PART2　分散と標準偏差

例題

次のデータは，あるサッカーチームが 10 試合行ったときの，各試合に決めたゴール数の結果である。

　　0，1，4，1，5，1，3，1，0，4 (回)

(1)　このデータの平均値 $\overline{x}$ を求めよ。

(2)　このデータの分散 s^2 を求めよ。

(3)　このデータの標準偏差 s を求めよ。

Point Pickup

練習

次のデータは，アーティスト A，B の新曲をあるレコード店でそれぞれ 5 名ずつ試聴してもらい，曲の評価を 10 点満点でつけてもらった結果である。

アーティスト A：5，7，3，6，9

アーティスト B：4，6，5，8，7（単位は点）

アーティスト A，B の曲の評価をそれぞれ x 点，y 点とする。

(1)　変量 x の平均値 $\overline{x}$，分散 $s_x{}^2$，標準偏差 s_x を求めよ。

(2)　変量 y の平均値 $\overline{y}$，分散 $s_y{}^2$，標準偏差 s_y を求めよ。

(3)　標準偏差 s_x，s_y によって，アーティスト A，B の評価の散らばりの度合いを比較せよ。

第13講　PART2　確認問題

次のような2つのデータA，Bがある。

A：7，8，10，10，11，13，14，15

B：-2，-1，-1，0，1，1，1，2，2，3

A，Bの値をそれぞれx，yとする。

1 変量xの平均値$\overline{x}$は［アイ］である。

2 変量xの分散s_x^2は［ウ］である。また，標準偏差s_xは［エ］である。

［エ］は，次の①～④のうちから最も近いものを選べ。

①　1.33　　②　2.65　　③　3.74　　④　5

3 変量yの平均値$\overline{y}$は0.［オ］である。

4 変量yの分散s_y^2は［カ］.［キク］である。また，標準偏差s_yは［ケ］である。

［ケ］は，次の①～④のうちから最も近いものを選べ。

①　0.75　　②　0.98　　③　1.50　　④　1.87

5 標準偏差s_x，s_yによって，A，Bの散らばりの度合いを比較すると，［コ］の方が散らばりの度合いが大きい。

［コ］は，次の①，②のうちから選べ。

①　A　　②　B

PART2　分散と標準偏差

例題

次のデータは，あるサッカーチームが 10 試合行ったときの，各試合に決めたゴール数の結果である。

0，1，4，1，5，1，3，1，0，4 (回)

(1)　このデータの平均値 $\overline{x}$ を求めよ。

(2)　このデータの分散 s^2 を求めよ。

(3)　このデータの標準偏差 s を求めよ。

(1)　$\overline{x}=\dfrac{1}{10}(0+1+4+1+5+1+3+1+0+4)=\dfrac{20}{10}=2$ (回)

(2)　$s^2=\dfrac{1}{10}\{(-2)^2+(-1)^2+2^2+(-1)^2+3^2+(-1)^2+1^2+(-1)^2+(-2)^2+2^2\}=\dfrac{30}{10}=3$

(別解)

$\overline{x^2}=\dfrac{1}{10}(0^2+1^2+4^2+1^2+5^2+1^2+3^2+1^2+0^2+4^2)=\dfrac{70}{10}=7$

よって　$s^2=\overline{x^2}-(\overline{x})^2=7-2^2=3$

(3)　$s=\sqrt{s^2}=\sqrt{3}=1.73\cdots\cdots \fallingdotseq 1.7$ (回)

練習

次のデータは，アーティスト A，B の新曲をあるレコード店でそれぞれ 5 名ずつ試聴してもらい，曲の評価を 10 点満点でつけてもらった結果である。

アーティスト A：5，7，3，6，9

アーティスト B：4，6，5，8，7 (単位は点)

アーティスト A，B の曲の評価をそれぞれ x 点，y 点とする。

(1)　変量 x の平均値 $\overline{x}$，分散 ${s_x}^2$，標準偏差 s_x を求めよ。

(2)　変量 y の平均値 $\overline{y}$，分散 ${s_y}^2$，標準偏差 s_y を求めよ。

(3)　標準偏差 s_x，s_y によって，アーティスト A，B の評価の散らばりの度合いを比較せよ。

(1)　$\overline{x}=\frac{1}{5}(5+7+3+6+9)=\frac{30}{5}=6$(点)

$s_x{}^2=\frac{1}{5}\{(-1)^2+1^2+(-3)^2+0^2+3^2\}=\frac{20}{5}=4$

$s_x=\sqrt{s_x{}^2}=\sqrt{4}=2$(点)

(2)　$\overline{y}=\frac{1}{5}(4+6+5+8+7)=\frac{30}{5}=6$(点)

$s_y{}^2=\frac{1}{5}\{(-2)^2+0^2+(-1)^2+2^2+1^2\}=\frac{10}{5}=2$

$s_y=\sqrt{s_y{}^2}=\sqrt{2}=1.41\cdots\cdots \fallingdotseq 1.4$(点)

(3)　$s_x>s_y$ より，アーティスト A の方が散らばりの度合いが大きい

第 13 講　PART2　確認問題 解答

1

[正解] アイ：11

[解説]

$$\overline{x}=\frac{1}{8}(7+8+10+10+11+13+14+15)$$ [A]

$$=\frac{88}{8}=\mathbf{11}$$

[A]　平均値
$$\overline{x}=\frac{1}{n}(x_1+x_2+\cdots+x_n)$$

2

[正解] ウ：7，エ：②

[解説]

$$s_x{}^2=\frac{1}{8}\{(-4)^2+(-3)^2+(-1)^2+(-1)^2+0^2+2^2+3^2+4^2\}$$ [B]

$$=\frac{56}{8}=\mathbf{7}$$

$$s_x=\sqrt{s_x{}^2}=\sqrt{7}=2.645\cdots \fallingdotseq \mathbf{2.65}$$ [C]

[B]　分散
$$s^2=\frac{1}{n}\{(x_1-\overline{x})^2+(x_2-\overline{x})^2+\cdots+(x_n-\overline{x})^2\}$$

[C]　標準偏差…分散の正の平方根

3

[正解] オ：6

[解説]

$$\overline{y}=\frac{1}{10}(-2-1-1+0+1+1+1+2+2+3)$$ [D]

$$=\frac{6}{10}=\mathbf{0.6}$$

[D]　平均値
$$\overline{x}=\frac{1}{n}(x_1+x_2+\cdots+x_n)$$

4 **[正解]** カ：2，キク：24，ケ：③

[解説]

$$\overline{y^2}=\frac{1}{10}\{(-2)^2+(-1)^2+(-1)^2+0^2+1^2+1^2+1^2+2^2+2^2+3^2\}$$

$$=\frac{26}{10}=2.6$$

よって　$s_y{}^2=\overline{y^2}-(\overline{y})^2=2.6-0.6^2=\mathbf{2.24}$ [E]

$$s_y=\sqrt{s_y{}^2}=\sqrt{2.24}=\frac{2\sqrt{14}}{5}=1.496\cdots\fallingdotseq\mathbf{1.50}$$

[F]

［E］　分散
$s^2=\overline{x^2}-(\overline{x})^2$
$=(x^2$ の平均値$)-(x$の平均値$)^2$

［F］　標準偏差…分散の正の平方根

5 **[正解]** コ：①

[解説]

$s_x\fallingdotseq 2.65$，$s_y\fallingdotseq 1.50$ より，$s_x>s_y$ であるから，**A の方が散らばりの度合いが大きい。** [G]

［G］　標準偏差が大きい方が散らばりの度合いが大きい。